

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
*е-підпис* Олег ЛАГОДНЮК

23.12.2021

**05-06-29S**

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

Хімія з основами біогеохімії		Chemistry with the basics of biogeochemistry
Шифр за ОП	OK 11/ OK 07	Code in Degree Programme
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of education: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Природничі науки / Виробництво і технології</b>	<b>10/18</b>	Field of knowledge: <b>Natural sciences / Production and technology</b>
Спеціальність <b>Екологія / Технології захисту навколишнього середовища</b>	<b>101/183</b>	Field of study: <b>Ecology / Environmental protection technologies</b>
Освітня програма: <b>Екологія / Технології захисту навколишнього середовища</b>		Degree Programme: <b>Ecology / Environmental protection technologies</b>

Силабус навчальної дисципліни **«Хімія з основами біогеохімії»** для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійними програмами **Екологія** за спеціальністю **101 Екологія** та **Технології захисту навколишнього середовища** за спеціальністю **183 Технології захисту навколишнього середовища**. Рівне. НУВГП. 2021. 15 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/14913/>  
<http://ep3.nuwm.edu.ua/17403/>

Розробник силабусу:

Мисіна Оксана Іванівна, старший викладач кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол № 4 від 30 листопада 2021 року

В.о. завідувача кафедри: Мороз Микола Володимирович, д.х.н., доцент кафедри хімії та фізики

Керівник (гарант) освітньої програми Екологія: Клименко Людмила

Валентинівна, доцентка кафедри туризму та готельно-ресторанної справи, к.с.-г.н., доцентка

Керівник (гарант) освітньої програми Технології захисту навколишнього

середовища: Статник Ігор Іванович, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства, к.с.-г.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ

Протокол № 4 від 14 грудня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:

Прищепя Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор

СЗ № 7198     документа в ЕДО

© Мисіна О.І., 2021

© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Екологія / Технології захисту навколишнього середовища</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія / 183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік ; 1-й семестр – д.ф.н.; 2-й рік ; 3-й семестр – з.ф.н.</i>
Кількість кредитів	<i>4,5</i>
Лекції:	<i>26 годин – д.ф.н.; 2 години – з.ф.н.</i>
Лабораторні заняття:	<i>26 годин – д.ф.н.; 12 годин – з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>98 годин – д.ф.н.; 121 година – з.ф.н.</i>
Курсова робота:	<i>Не передбачено</i>
Форма навчання	<i>Денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	
Лектор 	<b>Мисіна Оксана Іванівна</b> , старший викладач кафедри хімії та фізики
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мисіна_Оксана_Іванівна">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мисіна_Оксана_Іванівна</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2556-0947">https://orcid.org/0000-0003-2556-0947</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:o.i.mysina@nuwm.edu.ua">o.i.mysina@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

### Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» входить до фундаментальної бази, що є основою фахової підготовки висококваліфікованих фахівців-екологів та технологів захисту навколишнього середовища, здатних вирішувати практичні проблеми в галузях екології. Дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» ґрунтується на сучасних уявленнях хімічної науки, основних законах і поняттях класичної хімії і закладає базовий потенціал знань, необхідний бакалаврам-екологам та технологів захисту навколишнього середовища. Хімія з основами біогеохімії вивчає хімічні, фізичні, біологічні процеси, які регулюють склад навколишнього середовища, біогеохімічні цикли.

**Мета навчальної дисципліни** – поглиблене засвоєння студентами фундаментальних знань в галузі хімії, які складають основу для подальшого вивчення циклу хіміко-екологічних дисциплін та широко використовуються у практичній роботі фахівця-еколога.

**Завдання курсу** – формування цілісної системи знань з основ загальної хімії та хімії елементів періодичної системи, формування уявлень про найважливіші закономірності перебігу хімічних процесів, роль хімічних елементів у живій природі, їхні колообіги та перетворення у біосфері та підготовка студентів до ефективного засвоєння спеціальних дисциплін згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімії та біогеохімії в різних галузях промисловості, зокрема в галузі раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища.

### Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1975>

### Компетентності

Навчальна дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» відповідно до ОП формує наступні компетентності:

- за спеціальністю 101 «Екологія»:

**ЗК08** – Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

- за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»:

**ЗК7** – Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства

### Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

- за спеціальністю 101 «Екологія»:

**ПР05.** Знати концептуальні основи та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

**ПР10.** Вміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

**ПР21.** Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

- за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»:

**ПР1.** Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

**ПР6.** Обґрунтовувати та застосовувати природні (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

**ПР13.** Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсо-ефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.

## СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

**Лекції – 26 год.**

**Лабораторні –26 год. Самостійна робота – 98 год.**

Методи та технології навчання

Лекції, презентації, обговорення, демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.

Засоби навчання

Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.

## ЛЕКЦІЙНІ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

### Тема

**Кількість годин,  
результати навчання**

**Опис дисципліни**

### Модуль 1.

**Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класифікація неорганічних сполук. Будова речовини. Термодинаміка. Кінетика.**

**Тема 1. Основні поняття та закони хімії**

Лекції- 1 год.

Для екологів –

**ПР05; ПР10; ПР21**

Для технологів захисту –

**ПР1; ПР6; ПР13**

Атомно-молекулярне вчення. Основні хімічні поняття: атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні речовини, хімічна реакція, моль, еквівалент речовини, атомна, молекулярна, молярна маси та молярна маса еквівалентів. Основні хімічні закони: збереження маси

	речовини, сталості складу, кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів.
<b>Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук</b>	
Лекції- 2 год. Лабораторні – 4 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Класифікація неорганічних сполук: оксиди, основи, кислоти, солі, амфотерні гідроксиди; способи їх добування, номенклатура, властивості. Генетичний зв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Застосування неорганічних сполук у виробництві мінеральних добрив та меліорантів.
<b>Тема 3. Будова атома та систематика хімічних елементів</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Розвиток уявлень про будову атомів. Атомні ядра. Ізотопи. Сучасне поняття про хімічний елемент. Поняття про атомну орбіталь. Квантові числа. Атомні s-, p-, d-, і f-орбіталі. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Будова багатоелектронних атомів. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Властивості атомів хімічних елементів (радіус атома, енергія йонізації, енергія спорідненості до електрона, електронегативність) та періодичність їх зміни.
<b>Тема 4. Хімічний зв'язок і будова речовини</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Типи хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок. Способи утворення ковалентного зв'язку. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.
<b>Тема 5. Загальні закономірності перебігу хімічних реакцій</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Хімічна термодинаміка. Енергетика хімічних реакцій. Термохімічні рівняння і термодинамічні розрахунки на їх основі. Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах та її залежність від різних факторів. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Каталіз. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.
<b>Змістовий модуль 2. Дисперсні системи. Розчини електролітів. Електрохімічні процеси. Хімія води. Основи біогеохімії</b>	
<b>Тема 6. Істинні розчини</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту –	Загальна характеристика, способи вираження складу розчинів. Фізичні і хімічні процеси при розчиненні речовин. Фактори, які впливають на розчинність речовин. Способи вираження концентрації розчиненої речовини.

ПР1; ПР6; ПР13	Розчинники. Властивості розчинів неелектролітів. Явище осмосу. Закони Вант-Гоффа і Рауля.
<b>Тема 7. Розчини електролітів</b>	
Лекції- 3 год. Лабораторні – 4 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Особливості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Ступінь і константа дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Електролітична дисоціація кислот, основ, амфолітів, солей. Йонний добуток води, водневий показник розчинів. Способи визначення водневого показника розчинів. Реакції між електролітами в розчинах. Йонно-молекулярні рівняння. Гідроліз солей, ступінь гідролізу, константа гідролізу.
<b>Тема 8. Окисно-відновні реакції</b>	
Лекції- 1 год. Лабораторні – 2 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Ступінь окиснення елементів. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Реакції окиснення-відновлення у природі, виробничих процесах і технології очищення природних та промислових вод.
<b>Тема 9. Електрохімічні процеси</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Поняття про електродні потенціали. Поняття про стандартний водневий електрод. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Проблеми очищення промислових і стічних вод гальванічних виробництв. Корозія металів. Види корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Механізм атмосферної корозії чорних металів. Методи захисту від корозії.
<b>Тема 10. Хімія води</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Будова молекул води. Фізичні властивості води. Аномальні властивості води та їх роль в природі і техніці. Взаємодія води з простими речовинами і хімічними сполуками. Природні води та їх склад. Твердість води та методи пом'якшення твердості води.
<b>Тема 11. Основи біогеохімії</b>	
Лекції- 1 год. Лабораторні – 2 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту –	Поняття про базові концепції біогеохімії. Загальні уявлення про еволюційну біогеохімію. Загальна характеристика біогеохімічних циклів елементів. Основи біогеохімії оточуючого середовища. Основні напрямки



ПР1; ПР6; ПР13	розвитку сучасної біогеохімії.
<b>Модуль 2.</b>	
<b>Змістовий модуль 3. Задачі і методи аналітичної хімії. Якісний аналіз. Теоретичні основи виконання аналізу. Титриметричні методи аналізу. Основи екологічної біогеохімії</b>	
<b>Тема 1. Задачі та методи аналітичної хімії</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Предмет аналітичної хімії. Поняття про хімічні та інструментальні методи аналізу. Метрологічні і аналітичні характеристики методів аналізу, доцільність їх застосування. Залежність хіміко-аналітичних властивостей елементів і їх сполук від розміщення елементів в Періодичній системі.
<b>Тема 2. Якісний аналіз</b>	
Лекції- 2 год. Лабораторні – 6 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Дробний і систематичний методи якісного аналізу. Класифікація катіонів за аналітичними групами. Аналітичні властивості катіонів. Класифікація аніонів за аналітичними групами. Аналітичні властивості аніонів.
<b>Тема 3. Рівноваги в розчинах електролітів</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Кислотно-основні рівноваги. Концентраційна і термодинамічна константи. Обчислення рН в кислотно-основних системах. Приклади розрахунків рН. Буферні розчини. Буферна ємність. Значення буферних розчинів в хімічному аналізі. Буферні властивості природних вод.
<b>Тема 4. Осадження малорозчинних сполук</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Теоретичні основи осадження малорозчинних сполук. Рівновага в системі „розчин-осад”. Розрахунки за добутком розчинності. Обчислення розчинності в присутності однойменного йону. Вплив рН на розчинність. Реакції осадження в хімічному аналізі та технології очищення природних і стічних вод.
<b>Тема 5. Окисно-відновні реакції в якісному і кількісному аналізах</b>	
Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Загальна характеристика окисно-відновних систем. Вираз рівноважного електродного потенціалу для різних окисно-відновних систем. Залежність рівноважного електродного потенціалу від рН. Напряменість перебігу окисно-відновних реакцій за стандартних умов. Окисно-відновні властивості води.
<b>Тема 6. Загальна характеристика титриметричних методів аналізу</b>	



Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Класифікація титриметричних методів аналізу за типом хімічної реакції. Способи титрування (пряме, за методом залишку, за методом заміщення). Способи вираження складу робочого (стандартного) розчину. Способи приготування робочих розчинів. Первинні стандартні розчини. Стандартизація робочих розчинів. Приклади розрахунків.
--	---

#### Тема 7. Кислотно-основне титрування

Лекції- 2 год. Лабораторні – 6 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Загальна характеристика методу. Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. Показник титрування рТ. Розрахунок кривих титрування (на прикладах титрування сильної кислоти сильною основою та слабкої кислоти сильною основою). Стрибок титрування. Вибір індикатора. Індикаторна похибка. Титрування солей (на прикладах $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ і $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).
--	--

#### Тема 8. Окисно-відновне та комплексонометричне титрування

Лекції- 2 год. Лабораторні – 2 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Загальна характеристика методів. Основні методи окисно-відновного титрування: перманганатометрія, йодометрія, хроматометрія (дихроматометрія). Приготування і стандартизація робочих розчинів. Розрахунок кривих титрування. Приклади визначень. Комплексонометричне титрування (загальні уявлення).
--	--

#### Тема 9. Основи екологічної біогеохімії

Лекції- 1 год. Для екологів – <b>ПР05; ПР10; ПР21</b> Для технологів захисту – <b>ПР1; ПР6; ПР13</b>	Основні поняття про предмет, завдання, методи та основні напрямки досліджень екологічної біогеохімії. Загальні уявлення про основні проблеми сучасної екологічної біогеохімії.
--	--

Теми лабораторних робіт наведено в таблиці нижче.

#### Теми лабораторних занять

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Класи неорганічних сполук. Властивості оксидів, основ та амфотерних гідроксидів	2	1
2	Класи неорганічних сполук. Властивості кислот та солей	2	1
3	Реакції обміну в розчинах електролітів	2	2
4	Водневий показник ( $pH$ ) розчинів. Гідроліз	2	2

	солей		
5	Окисно-відновні реакції	2	2
6	Реакції осадження білків	2	
7	Аналітичні властивості катіонів s-елементів. Характерні реакції катіонів та їх розділення	2	1
8	Аналіз суміші катіонів: $K^+$ , $NH_4^+$ , $Mg^{2+}$ , $Ba^{2+}$ , $Ca^{2+}$	2	1
9	Контрольна задача №1. Виявлення катіонів s-елементів у суміші	2	
10	Кислотно-основне титрування: приготування робочого розчину хлоридної кислоти і стандартного розчину натрій тетраборату	2	1
11	Стандартизація робочого розчину хлоридної кислоти	2	1
12	Контрольна задача №2. Визначення лужності розчину	2	
13	Окисно-відновне титрування. Перманганатометричне визначення феруму(III)	2	
	<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>12</b>

Для заочної форми навчання кількість аудиторних годин становить: лекції – 2 год., лабораторні – 12 год., самостійна робота – 121 год.

### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

**ЗК 13 / ЗК 9.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

### Форми та методи навчання

**Використовуються такі методи викладання та технології:** лабораторні роботи, практичні заняття, презентації, проблемні лекції, ситуаційні дослідження,

моделювання професійної діяльності, розв'язання винахідницьких завдань тощо. Лекційний курс та лабораторні заняття супроводжуються ілюстративним матеріалом у вигляді презентацій, відеодемонстрацій дослідів.

### Порядок та критерії оцінювання

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій, та результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.

Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

### Шкала оцінювання практичних та лабораторних занять (оцінка в балах, максимум 60 балів)

Вид заняття	Бали
<b>1. Поточна складова оцінювання</b>	
1.1. Лабораторна робота №1. Класи неорганічних сполук. Властивості оксидів, основ та амфотерних гідроксидів	4
1.2. Лабораторна робота №2. Класи неорганічних сполук. Властивості кислот та солей	4
1.3. Лабораторна робота №3. Реакції у водних розчинах електролітів	4
1.4. Лабораторна робота №4. Водневий показник ( <i>pH</i> ) розчинів. Гідроліз солей	4
1.5. Лабораторна робота №5. Окисно-відновні реакції	4
1.6. Лабораторна робота №6. Реакції осадження білків	4
1.7. Лабораторна робота №7. Аналітичні властивості катіонів <i>s</i> -елементів. Характерні реакції катіонів та їх розділення	4
1.8. Лабораторна робота №8. Аналіз суміші катіонів: $K^+$ , $NH_4^+$ , $Mg^{2+}$ , $Ba^{2+}$ , $Ca^{2+}$	4
1.9. Лабораторна робота №9. Контрольна задача №1. Виявлення катіонів <i>s</i> -елементів у суміші	4
1.10. Лабораторна робота №10. Кислотно-основне титрування: приготування робочого розчину хлоридної кислоти і стандартного розчину натрій тетраборату	4

1.11. Лабораторна робота №11. Стандартизація робочого розчину хлоридної кислоти	4
1.12. Лабораторна робота №12. Контрольна задача №2. Визначення лужності розчину	4
1.13. Лабораторна робота №13. Окисно-відновне титрування. Перманганатометричне визначення феруму(III)	4
1.14. Інше (лекції, реферати, участь в науковому гуртку)	8
<b>Всього поточна складова оцінювання:</b>	<b>60</b>
<b>2. Підсумкова складова оцінювання</b>	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
<b>Всього підсумкова складова оцінювання:</b>	<b>40</b>
<b>Разом:</b>	<b>100</b>

Дисципліна "Хімія з основами біогеохімії" закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль за умови здачі двох модульних контролів не менше 20 балів.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>

### Поєднання навчання та досліджень

Передбачено можливість участі студентів в науково-дослідній роботі кафедри за темою: «Розробка фізико-хімічних основ комплексного очищення металомісних середовищ та переробка промислових відходів з метою підвищення екологічної безпеки» № 0119U103461, а також участь у роботі студентського гуртка «Екологічна безпека та фізико-хімічні методи очищення водних систем» та наукових конференцій з публікаціями статей за результатами досліджень.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лекторів.

### Інформаційні ресурси

#### Базова література:

1. Яцков М. В., Манековська І. Є., Мисіна О. І. Хімія (частина І) Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення для студентів за напрямом підготовки „Екологія”. Рівне : НУВГП, 2006.
2. Яцков М. В., Мисіна О. І. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» (частина II «Аналітична хімія. Основи біогеохімії»). Рівне : НУВГП, 2007.
3. Яцков М. В., Назарук Г. І., Мисіна О. І. Біонеорганічна та біорганічна хімія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 124 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1948>
4. Манековська І. Є., Яцков М. В. Хімія, частина 1 (загальнотеоретична). Рівне :

НУВГП, 2005. 187 с.

5. Манековська І. Є., Яцков М. В. Хімія, частина II (Хімія елементів). Рівне : НУВГП, 2009. 154 с.

#### **Допоміжна література:**

6. Боднарюк Ф. М. Загальна і неорганічна хімія. Частина I (Загальнотеоретична). Рівне : НУВГП, 2008.

7. Боднарюк Ф. М. Загальна і неорганічна хімія. Частина II (Хімія елементів). Рівне : НУВГП, 2009.

8. Комісаренко С.І. Принципи біохімії, 2007.

#### **Методичне забезпечення**

9. Мисіна, О. І., Яцков, М. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни „Хімія з основами біогеохімії” (тематичний розділ №1: „Загальна хімія. Основи біогеохімії”) (05-06-62). Рівне : НУВГП. 2015. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2234>

10. Мисіна, О. І., Яцков, М. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни „Хімія з основами біогеохімії” (тематичний розділ №2: „Аналітична хімія”) (05-06-63). Рівне : НУВГП. 2015. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2235>

11. Мисіна, О. І., Яцков, М. В., Беседюк, В. Ю. Тестові завдання поточного контролю знань з навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» (05-06-89)

Рівне : НУВГП. 2019. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14854>

12. Мисіна, О. І., Яцков, М. В., Беседюк, В. Ю. Тестові завдання підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» (05-06-90)

Рівне : НУВГП. 2019. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14856>

#### **Інформаційні ресурси**

13. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua/>

14. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>

15. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

16. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>

17. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)).

#### **Дедлайни та перескладання**

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з:

<http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-ezaleznohootinginiuvannia->

[znan/dokumenty](#).

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1975>

### **Неформальна та інформальна освіта**

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>. Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn 14 та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

### **Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання**

До викладання курсу долучаються представники державних та приватних підприємств та організацій України та інших держав.

### **Правила академічної доброчесності**

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагиату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання.

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>

### **Вимоги до відвідування**

Лекції та лабораторні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу. Консультації будуть проводитися онлайн за допомогою Google Meet за кодом у домовлений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенту не дозволяється пропускати заняття без

поважних причин. Пропущенні лабораторні заняття здійснюються згідно з графіком відпрацювання або консультацій, які будуть опубліковані на кафедрі хімії та фізики, а також на сторінці кафедри сайту НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-hf>

Пропущені лекційні матеріали опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів із сторінки дисципліни в MOODLE:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1975>

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

### Оновлення

Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст ланої навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик у області хімії та біогеохімії.

Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.

### Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Інформація щодо іноземних сайтів, які може використати студент для вивчення даної дисципліни за окремими темами наводиться в презентаціях освітньої компоненти представлених в системі Moodle. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни:

- **Google Scholar:** <https://scholar.google.com/>
- **Elsevier/ Sciencedirect:** <https://www.elsevier.com/>  
<https://www.sciencedirect.com/>

**ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/>

Більше інформації про академічну мобільність у Положенні про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/> та Порядку перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>.

Лектор

Мисіна О.І., старший викладач